“アベレージング効果” を実験で検証する

トランスの多段接続で音はどう変るか

佐藤　勝

●筆者がアンプ・シミュレータと名づけた実験機

オーディオでは不思議な現象に出会うことがよくあります．そんなときの対応は，あり得ないとしたり，オカルトと呼んだり，ノイズで説明してしまう場合もあります．ノイズ説は答えを急ぐときは便利で，自然界でよくわからない粒子の挙動として広くカバーされてしまうためか，当らずといえども遠からじで，無難な方法と思います．測定も数値もあるものの，SN比ならともかく，音の変化との因果関係がいまひとつはっきりしないのが難点です．

私は趣味の立場ですから，答えを出さずに「そういうこともあるのだ」と記憶に留め，「いずれ解明する楽しみが増えた」くらいに考え，そのままにしています．少なくとも，それを体験した人にとっては事実なわけです．

達人の第六感は重要視

長年その道で熟練した人が第六感で感じたことは，「基本的に何かある」と思うようにしています．根本的な原理原則，あるいは内在する問題点の氷山の一角である場合が多いからです．

ラ技で90年ころ，故三浦軍志氏のダブルOPTはスピーカのドライブという根本問題を提起していた，と理解しました．その解釈と実験で14年も経ちましたが，それでもまだドライブ段とプリアンプは手つかずです．ラ技の中にはまだまだ諸先輩が体験された興味深い現象報告が山のように詰まっています．

95年ころ，新忠篤氏が主催された「クラシック・イン六本木」でオール直熱管システムを聴いたときの音はいまでも覚えています．8段の球とトランス7個を経ているにも関らず，音の鮮度がまったく落ちないのは驚きでした．そのときに私が仮につけた理由は「WEのようなプロ用機器は必要に応じて何段もつないで行くが，段数を増やしたくらいで音が変るようではダメで，それだけ各段の完成度が高いのだ」としたのです．それから8年が経ちました．今回はその解釈に取組もうと思います．

04年春，『MJ』誌に「佐久間アンプを聴く会」の掲載があり，誰でも聴くことができるとのことでしたので，千葉県の館山市まで出かけました．一度は聴いておく必要を感じたからです．そこで多くの貴重な体験をさせていただきましたが，その中の体験の1つに，以前新氏のオール直熱管システムのときとまったく同じように感じたことがありました．それは多段トランスにも関らずトランスの音がしないことでした．

単に各段の完成度が高いからといった理由ではなさそうです．そして，両者とも“音が生きている”のです．音の印象としていえるのは，新アンプは「音楽のもつ表情がくっきりと浮かび上がる」ことと，佐久間アンプは「楽器の演奏から発するエネルギーが見事に再現される」ことでした．エネルギーですから，左右2つの伝送系に分けて送る必要はなく，モノーラルで充分と実感しました．新氏のWEシステムも原形はほとんどがモノーラルであり，それで音が完成されている点が興味深いところです．

トランスの位置付け――業務用とアマチュア用

だいぶ前のオーディオフェアで評論家とライター氏5～6名のパネル討論会がありました．その中に故浅野勇氏の姿もありました．OPT付アンプとOTLの話でした．

多くの見解が提示されましたが，浅野氏がおっしゃったことをいまでも覚えています．言葉の表現は失念しましたが，大意は以下です．

「皆さん,放送や録音の世界でトランスがいくつ使われているか数えたことがありますか？　マイクから始まり実に多くのトランスを経て，われわれのアンプに音声が届くのです．その最後の1つであるOPTを付けるかはずすかをいま大論争しているのです」.一同啞然としました．なるほどそうです．ソースそのものがトランスの音になってしまっているわけです．その前提を忘れてしまうほど，業務用の世界では音の変化は少ないというのが実感です．600 Ωラインが多いのも理由かも知れません．それに比べ,OPTは電力の増幅とスピーカのドライブという大きな役割を担わされている点が違うといえます．そのことを浅野氏はもちろんご存じです．

一方，アマチュアの世界ではトランスで音がコロコロ変ることは共通認識になっています．OPTやIPT，インターステージ・トランスで音が変ります．浅野氏自身も，著作の中で音味を積極的に楽しまれていることからも明白です．評判のよいものは高値で取り引きされています．他にC，R，Lなどの部品でも音は変り，それを嫌う人は，直結にしたり段数を減らしたりします．

その考えで行くと，トランスの多段接続は高音も低音も出なくなると思われ，ある人は「音はボケボケでめちゃくちゃだよ」とか「ダンゴになるよ」といっていましたが，両氏のアンプを聴いた範囲では，それが感じられないどころか，より音楽に近づく気さえします．

この矛盾を自分なりに理屈をつけ，解釈しておこうと考えました．

トランスの多段使用に対する1つの解釈

ラ技01/10月号P.158,小倉氏の計測の記事中第5図を眺めていて気がつくことがありました,「トランスの多段使用は計測の世界のアベレージングと同じ効果ではないのか」と．アベレージング効果なら，f特は落ちてももとの信号は逆に浮かび上がってくる可能性があります．

回路にトランスを1個入れるとトランスの音がします．コアの音，巻線の材質の音，含浸剤の音，メカ振動の音，ケースの音などです．磁化曲線の曲がりによるひずみの付加もあります．これらをまとめてトランスの癖とか付帯音，好ましい場合は味といいます．原信号に比べれば一種のノイズとも解釈できます．

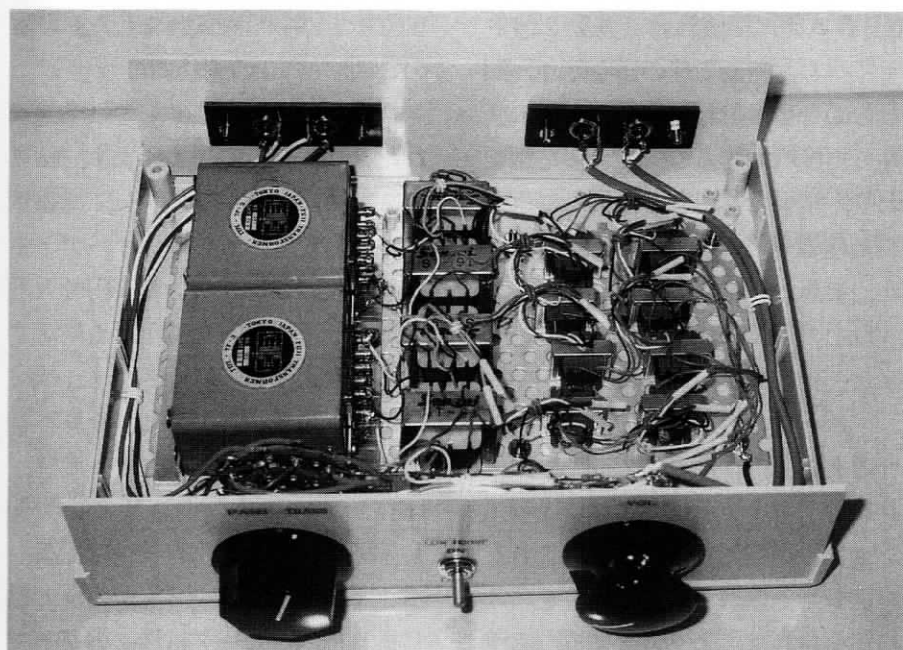
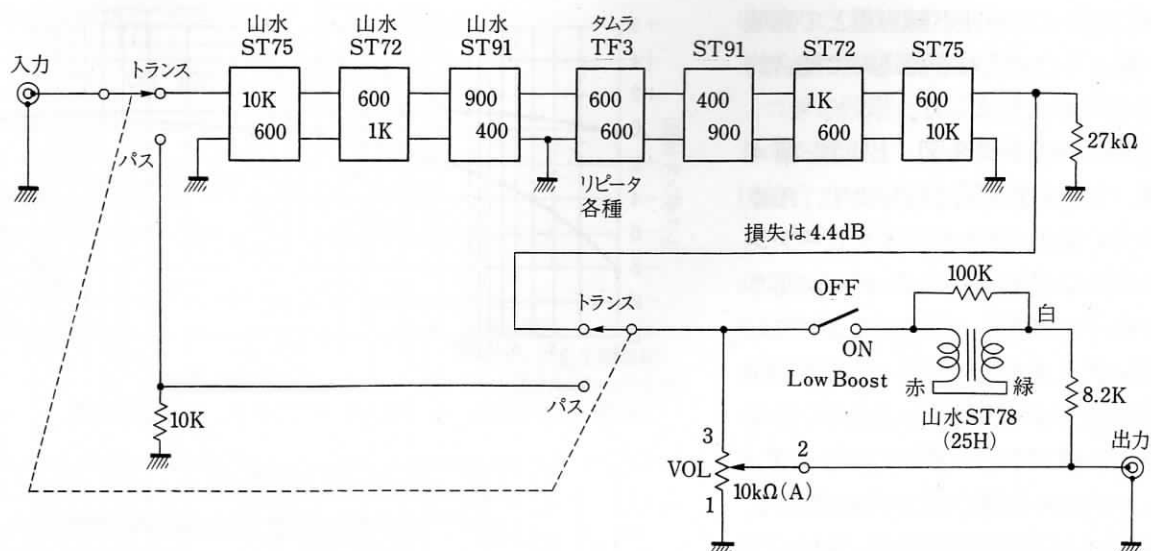
●アンプ・シミュレータのシャーシ内部

そして，それはトランス個々に異なり，多段のトランスを伝わって行く信号から見ればランダムであり，原信号との相関は低いと考えられます．そうすると，多段使用で種々のトランスを組み合わせると，アベレージング効果が出て，付帯音は打消されて原信号のみが浮かび上がって来る，といえそうです．

トランスの動作

トランスで原信号が伝送される原理は，電気→磁気→電気のエネルギー変換です．磁気エネルギーは½ LI^2 (L：インダクタンス，I：電流) ですから，信号は電流成分のみが伝送されます．巻線の1次と2次の結合を深くすると高域が伸びるといわれますが（もちろん1次と2次が鎖交する磁束はより一致する方向ですから，損失が減るとはいえますが)，どう巻こうと磁気的なアンペア・ターンは同じですから，高域が延びたぶんは静電的なものだろうと思われます．

それは2次に電流を流すほどの力はないので，2次オープンでは観測されるものの，2次に負荷抵抗をつけて電流で取り出せば，たちどころに高域が下がることからもそういえそうです．したがって，トランスは電流でドライブし，電流で取り出せば本来のシンプルな電気磁気変換のみとなり,付帯音も減るといえます．

エネルギーは保存法則が成り立ちますから，途中で蓄めたりせずそのまま伝送すれば，原信号にいちばん近い伝送が行われそうです．抵抗で損失を与えるのも蓄積せず，一方向に伝送する手法と思います．トランスで電流電送し，その間に真空管が

〈第1図〉トランスを7段重ねにしたアンプ・シミュレータ（片chのみ）．パス回路やロー・ブースタも加えている

トランスの総段数ですが，予備実験の過程で7段は欲しいと感じました．SP盤のラッパ吹き込みの復刻CDでは7段，電気録音のSP復刻盤で5段，テープ録音のCDで3段は欲しいところです．アベレージングによってトランスの癖を除くと同時に，針音ノイズも聴感上で和らげられないかを狙ってみました．

以前に新氏のSPコンサートで「SPの針音は電気ピックアップで聴くと大きいが，蓄音機で聴くと気にならない」と話されていたのを思い出しました．先人は竹針などでノイズ問題を解決ずみであったと知りました．それの効果もねらったわけです．針音のパルスに対するトランス内のトランジェント応答がトランス個々で異なればアベレージングで減衰するのでは，と考えたわけです．

その他の工夫

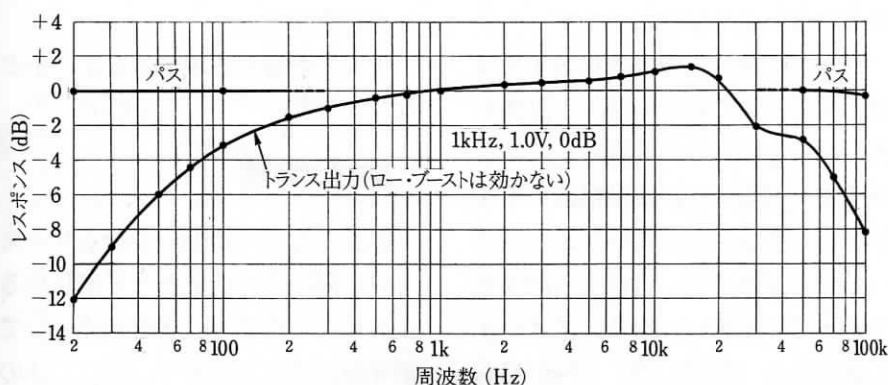
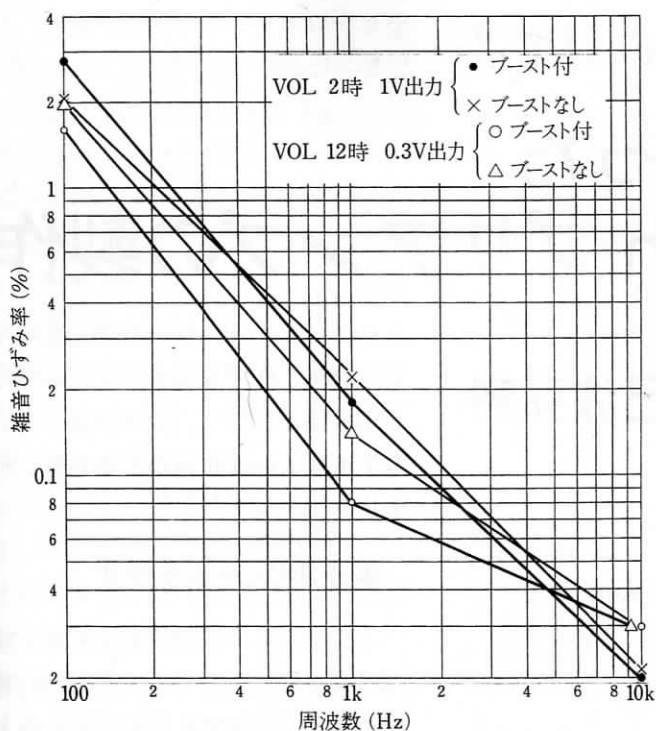
ST 75は民生の小型トランジスタ機器用ということもあり，低域は200 Hzまでしか保証していないため，低域が減衰します（**第2図**）．タムラのBTS規格品を用いれば低域の減衰はないのですが，コストが1桁上がります．今回の構成で効果対コストを考えると，躊躇します．それで簡易型のローブースタを入れてf特を補償しました．

また，トランス相互は数百Ωで受け渡ししていますから，本来の動作である電流伝送が行われています．トランスの効果を比較するためにパスさせるルートも作りました．そのときの音量差を減らす目的で，最後のトランスを正規に終端するのを止め，最後の段だけダンピング抵抗を高めにして，同時に高域補償も兼ねました．

トランス・ルートでの損失は4.4 dBです．CDプレーヤとアンプ間に入れられるように音量VRも入れました．真ん中のリピータの2次側接続入れ替えで，入出力端子間の位相を同じにします．

今回はタカチのプラスチック・ケースGB 225-65を使ってみました．加工が楽で快適ですが，ウッカリ半田ごてを当てるとジューといって溶けてしまうので，注意が必要です．前面内側にはシールドも兼ねて0.8ミリのアルミ版を重ねました．トランスの取り付けも，穴開けが面倒なので，パンチング・メタルを探し，近い寸法の所にトランスを取り付けてみました．

特性

周波数特性を**第2～5図**に，ひずみ率特性を**第6図**に示します．トランス7段で最後のトランスを100 KのVRと27 kΩのパラで終端した場合（VRがMAX）が**第2図**です．27 Kのないときは15 kHzで3 dBほど上がります．ロー・ブーストはVRの3-2端子間に25 Hのインダクタ（ST 78の1次2次をシリーズ接続で代用）を接いだ簡易型ですから，VRを絞らないと効きません．ま

〈第2図〉VR 100%時の周波数特性

〈第6図〉
トランスを7段接続したときのいろいろな条件でのひずみ率特性

と，そして最大の変化は，いままでCDの音創りに不可欠であったCDライン・トランスが不要になったことが挙げられます．

1個で音がコロコロ変る世界で理想のCDトランスを探し続ける必要がなくなったのは大きいメリットです．トランスによるアベレージングでトランスの癖をなくして，より原信号をくっきりと浮かび上がらせるわけですから，本来の目的は達成されたことになります．

トランスの多段接続で，信号の鮮度が落ちないことと，段数ほどの癖が感じられないことから，アベレージング効果があると見てよいと思います．また，トランス単体で音質変化の大きいものほど，針音の減衰が大きいと感じました．変化の小さいものはアベレージング効果が少ないように感じ，それはストレート・ワイヤに近いともいえます．

私の体験から，ストレート・ワイヤは原信号により近いかというと，かならずしもそうでなく，中心を捉えていそうで，実ははずしている場合もあるのでは，と思います．

「何も足さない，何も引かない」は，紙一重で「蒸留水がいちばんうまいんだ」となりかねません．それより，中心を含みつつも昔の技術の素朴さゆえに音が振れてしまったものをアベレージングした方が，より中心をとらえられるような気がします．古いものの方がより原音に近く音楽的と感じた体験と符合します．

つぎの段階として真空管も加えたものを考えると，傍熱管，それも抵抗結合では変化が少なく，ストレート・ワイヤ的で非相関分もそのまま通してしまいそうに思われます．それに比べ，直熱管は直感的に信号の非相関分に大きく振られるように思われ，そのぶんアベレージング効果も大きいように想像されます．

一般に自動制御でもそうですが，裸の場合に，一定の方向にある程度の量がずれている場合の方が，中心を捉えやすく制御がうまく掛かる場合が多いわけです．むしろ，裸では誤差が少なく，わずかなずれごとに修正方向が変って逆に安定せず，中心を捉えられないことが経験されます．

ここはつぎのテーマとして，直熱管にトランス負荷をかけて非相関分を大きく振る方法に食指が動くところです．そうして複数の球で中心を取り出せば，アベレージングが期待できると予想します．それとともに増幅の概念が入るので，トランスを通過するエネルギーにレベル変化が生じ，その相互でアベレージングを行なう動作にもなるため，再現時にはトランスは1セットで順序を守って使うことが前提となりそうです．

また，真空管も設計で順序が決まったら，それを踏襲しないと，アベレージングが保証できないといえます．試聴会での新氏のお話では，WE 91は310 Aが2本使われているが，単純にゲインがいらないからといって1段にすると，音が変ってしまう（WE 91の音にならない）と話されていたことが思い出されます．86も同じ趣旨を話されていたと記憶します．

球を含めると，検討課題が増えて複雑になりそうです．

〈第7図〉トランス・パス，ロー・ブースタ入りのときの周波数特性